

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-330049

(43)Date of publication of application : 15.11.2002

(51)Int.Cl.

H03H 9/25
H03H 3/08

(21)Application number : 2001-131910

(71)Applicant : TDK CORP

NIPPON STEEL CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.2001

(72)Inventor : MORIYA BUNJI

HAYASHI SHINICHIRO

TAKAHASHI HIROYUKI

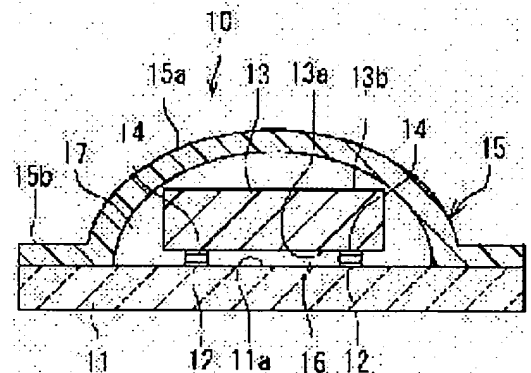
HATANO CHIIRO

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To protect and seal a surface acoustic wave element without exerting influence on operation of the surface acoustic wave element by using a simple constitution and simple processes.

SOLUTION: A surface acoustic wave device 10 is provided with a mounting substrate 11, the surface acoustic wave element 13 mounted on the substrate 11, and a resin film 15 for protecting the surface acoustic wave element 13. A space 16 is formed between the surface 11a of the substrate 11 and the surface 13a of the surface acoustic wave element 13 which surfaces face each other. The resin film 15 is provided with a domed part 15a for covering the surface acoustic wave element 13 and a peripheral part 15b arranged in a part of periphery of the surface acoustic wave element 13. The resin film 15 is so arranged on the substrate 11 that the surface acoustic wave element 13 is surrounded with the domed part 15a, and the peripheral part 15b is bonded to the substrate 11 at the part of the periphery of the surface acoustic wave element 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-330049

(P2002-330049A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 3 H 9/25
3/08

識別記号

F I

H 0 3 H 9/25
3/08

テマコード* (参考)

A 5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-131910(P2001-131910)

(22) 出願日 平成13年4月27日 (2001. 4. 27)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(71) 出願人 000006644

新日鐵化学株式会社
東京都品川区西五反田七丁目21番11号

(72) 発明者 森谷 文治

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100107559

弁理士 星宮 勝美

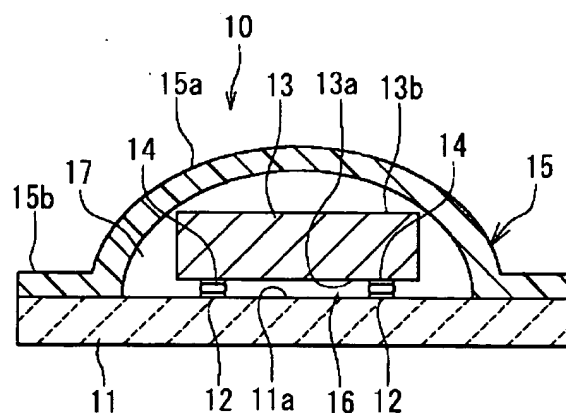
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成および工程で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を保護および封止する。

【解決手段】 弾性表面波装置10は、実装基板11と、この実装基板11に実装された弾性表面波素子13と、弾性表面波素子13を保護する樹脂フィルム15とを備えている。対向する実装基板11の面11aと弾性表面波素子13の面13aとの間には空間16が形成されている。樹脂フィルム15は、弾性表面波素子13を囲うドーム形状部分15aと、弾性表面波素子13の周辺の部分に配置される周辺部分15bとを有している。樹脂フィルム15は、ドーム形状部分15aが弾性表面波素子13を囲うように実装基板11上に配置され、弾性表面波素子13の周辺の部分において周辺部分15bが実装基板11に接着されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、

一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が前記実装基板の一方の面に対向し且つこれら2つの面の間に空間が形成されるように配置され、前記接続電極が前記実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された弾性表面波素子と、

前記弾性表面波素子を囲うドーム形状の部分とを有し、前記弾性表面波素子を囲うと共に前記弾性表面波素子の周辺の部分において前記実装基板に接着された樹脂フィルムとを備えたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 前記樹脂フィルムは、前記弾性表面波素子を封止することを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が前記実装基板の一方の面に対向し且つこれら2つの面の間に空間が形成されるように配置され、前記接続電極が前記実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された弾性表面波素子とを備えた弾性表面波装置の製造方法であって、

前記弾性表面波素子の一方の面が前記実装基板の一方の面に対向し且つこれら2つの面の間に空間が形成されるように、前記弾性表面波素子と実装基板とを配置し、前記弾性表面波素子の接続電極を前記実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、前記弾性表面波素子を囲うドーム形状の部分とを有する樹脂フィルムを前記弾性表面波素子を囲うように配置する工程と、前記弾性表面波素子の周辺の部分において前記樹脂フィルムを前記実装基板に接着する工程とを備えたことを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂フィルムは、前記弾性表面波素子を封止することを特徴とする請求項3記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項5】 前記樹脂フィルムを配置する工程は、ドーム形状の内壁部と前記内壁部によって囲まれた空間内の気体を吸引するための吸引手段とを有する治具を用いて樹脂フィルムを吸引することによって、一部がドーム形状となるように樹脂フィルムの形状を変化させると共にこの樹脂フィルムを保持する工程と、前記治具によって保持された前記樹脂フィルムを、前記弾性表面波素子を囲うように配置する工程とを含むことを特徴とする請求項3または4記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂フィルムを接着する工程は、前記治具によって、前記弾性表面波素子の周辺の部分において樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フ

ィルムを実装基板に接着することを特徴とする請求項5記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項7】 前記樹脂フィルムを接着する工程は、前記樹脂フィルムを加熱して、前記樹脂フィルムが可撓性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着することを特徴とする請求項3ないし6のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、実装基板と、この実装基板に実装された弾性表面波素子とを備えた弾性表面波装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】弾性表面波素子は、圧電基板の一方の面に櫛形電極が形成されたものである。この弾性表面波素子は、携帯電話等の移動体通信機器におけるフィルタ等に広く利用されている。

【0003】ところで、半導体部品等の電子部品は、電子部品が実装基板上に実装され、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンが電気的に接続され、且つ電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分が封止された構造を有するパッケージの形態で使用される場合が多い。電子部品が弾性表面波素子である場合も同様である。なお、本出願において、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えたものを電子装置と言う。また、実装基板と、この実装基板に実装された弾性表面波素子とを備えたものを弾性表面波装置と言う。

【0004】電子装置において、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続方法には、大きく分けて、電子部品の接続電極を有する面が実装基板に向くように電子部品を配置するフェースダウンボンディングと、電子部品の接続電極を有する面が実装基板とは反対側に向くように電子部品を配置するフェースアップボンディングとがある。電子装置の小型化のためには、フェースダウンボンディングの方が有利である。

【0005】フェースダウンボンディングを採用した従来の電子装置の製造方法では、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、電子部品と実装基板との間にアンダーフィル材を充填して、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分を封止するのが一般的である。

【0006】しかしながら、電子部品が弾性表面波素子である場合には、弾性表面波素子に特有の問題があるため、上述のような一般的な方法を用いることはではない。弾性表面波素子に特有の問題とは、弾性表面波素子では、その表面に、櫛形電極が形成されており、この櫛形電極に水分、塵埃等の異物が付着しないように弾性表面波素子を封止する必要がある一方で、弾性表面波素子

の動作に影響を与えないように、弾性表面波素子の表面における弾性表面波伝搬領域に封止用の樹脂等が接触しないようにする必要があることである。

【0007】そのため、従来は、電子部品が弾性表面波素子である場合における電子装置、すなわち弾性表面波装置の製造方法としては、例えば、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、セラミックや金属等で形成されたキャップのような構造体によって弾性表面波素子を囲って、弾性表面波素子の保護および封止を行う方法が用いられていた。弾性表面波装置のその他の製造方法としては、弾性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、弾性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】弾性表面波装置の製造方法のうち、セラミックや金属等で形成されたキャップのような構造体によって弾性表面波素子を囲って、弾性表面波素子の保護および封止を行う方法では、弾性表面波装置の小型化が困難であるという問題点がある。

【0009】また、弾性表面波装置の製造方法のうち、弾性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法では、サイドフィル材が弾性表面波素子の表面における弾性表面波伝搬領域に入り込むおそれがあるという問題点がある。

【0010】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、実装基板と、この実装基板に実装された弾性表面波素子とを備えた弾性表面波装置であって、簡単な構成で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を保護することができるようにした弾性表面波装置を提供することにある。

【0011】本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、簡単な構成で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を封止することができるようにした弾性表面波装置を提供することにある。

【0012】本発明の第3の目的は、実装基板と、この実装基板に実装された弾性表面波素子とを備えた弾性表面波装置の製造方法であって、簡単な工程で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を保護することができるようにした弾性表面波装置の製造方法を提供することにある。

【0013】本発明の第4の目的は、上記第3の目的に加え、簡単な工程で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を封止することができるようにした弾性表面波装置の製造方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の弾性表面波装置は、一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続

電極を有する面が実装基板の一方の面に対向し且つこれら2つの面の間に空間が形成されるように配置され、接続電極が実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された弾性表面波素子と、弾性表面波素子を囲うドーム形状の部分とを有し、弾性表面波素子を囲うと共に弾性表面波素子の周辺の部分において実装基板に接着された樹脂フィルムとを備えたものである。

【0015】本発明の弾性表面波装置では、弾性表面波素子は、ドーム形状の部分とを有する樹脂フィルムによって保護される。

【0016】本発明の弾性表面波装置において、樹脂フィルムは弾性表面波素子を封止してもよい。

【0017】本発明の弾性表面波装置の製造方法は、一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が実装基板の一方の面に対向し且つこれら2つの面の間に空間が形成されるように配置され、接続電極が実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された弾性表面波素子とを備えた弾性表面波装置を製造する方法であって、弾性表面波素子の一方の面が実装基板の一方の面に対向し且つこれら2つの面の間に空間が形成されるように、弾性表面波素子と実装基板とを配置し、弾性表面波素子の接続電極を実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、弾性表面波素子を囲うドーム形状の部分とを有する樹脂フィルムを弾性表面波素子を囲うように配置する工程と、弾性表面波素子の周辺の部分において樹脂フィルムを実装基板に接着する工程とを備えたものである。

【0018】本発明の弾性表面波装置の製造方法では、ドーム形状の部分とを有する樹脂フィルムは、弾性表面波素子を囲うように配置され、弾性表面波素子の周辺の部分において実装基板に接着される。そして、この樹脂フィルムによって弾性表面波素子が保護される。

【0019】また、本発明の弾性表面波装置の製造方法において、樹脂フィルムは弾性表面波素子を封止してもよい。

【0020】本発明の弾性表面波装置の製造方法において、樹脂フィルムを配置する工程は、ドーム形状の内壁部とこの内壁部によって囲まれた空間内の気体を吸引するための吸引手段とを有する治具を用いて樹脂フィルムを吸引することによって、一部がドーム形状となるように樹脂フィルムの形状を変化させると共にこの樹脂フィルムを保持する工程と、治具によって保持された樹脂フィルムを、弾性表面波素子を囲うように配置する工程とを含んでいてもよい。この場合、樹脂フィルムを接着する工程は、治具によって、弾性表面波素子の周辺の部分において樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムを実装基板に接着してもよい。

【0021】また、本発明の弾性表面波装置の製造方法において、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィル

ムを加熱して、樹脂フィルムが可撓性を有するようにした後樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着してもよい。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態に係る弾性表面波装置の構成について説明する。本実施の形態に係る弾性表面波装置10は、一方の面11aにおいて露出する導体パターン12を有する実装基板11と、一方の面13aにおいて10 接続電極14を有し、この接続電極14を有する面13aが実装基板11の一方の面11aに対向し且つこれら2つの面13a、11aの間に空間16が形成されるように配置され、接続電極14が実装基板11の導体パターン12に電気的に接続され且つ機械的に接合された弾性表面波素子13と、弾性表面波素子13を保護する樹脂フィルム15とを備えている。

【0023】樹脂フィルム15は、弾性表面波素子13を囲うドーム形状の部分（以下、ドーム形状部分と言う。）15aと、弾性表面波素子13の周辺の部分に配置される部分（以下、周辺部分と言う。）15bとを有している。ドーム形状部分15aの断面の形状は、円の一部や楕円の一部でもよいし、これらに類似した曲線形状でもよい。樹脂フィルム15は、ドーム形状部分15aが弾性表面波素子13を囲うように実装基板11上に配置され、弾性表面波素子13の周辺の部分において周辺部分15bが実装基板11に接着されている。ドーム形状部分15aは、弾性表面波素子13の実装基板11とは反対側の面13bに接触していない。

【0024】ドーム形状部分15aと実装基板11との間には、内部に弾性表面波素子13を含むと共に所定の気体が充填された空洞17が形成されている。ここでいう気体は、空気、窒素ガス、不活性ガス等である。また、樹脂フィルム15の厚みやドーム形状部分15aの形状は、ドーム形状部分15aと実装基板11との間に形成される空洞17の内外で気体の圧力に多少の差が生じて、ドーム形状部分15aがその形状を維持することができるように適宜に設定される。

【0025】実装基板11は、ガラス、樹脂またはセラミック等で形成されている。弾性表面波素子13は、前述のように、接続電極14を有する面13aが実装基板11に向くように配置されるフェースダウンボンディングによって、実装基板11に実装されている。

【0026】樹脂フィルム15の周辺部分15bは、実装基板11の一方の面11aのうち、弾性表面波素子13の周辺の部分に、全周にわたって密着している。これにより、樹脂フィルム15は、弾性表面波素子13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続部分を含めて、弾性表面波素子13の全体を封止している。

【0027】樹脂フィルム15は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂によって形成されている。樹脂フィルム15の厚みは、例えば50～150μmである。

【0028】次に、本実施の形態に係る弾性表面波装置10の製造方法の概略について説明する。この弾性表面波装置10の製造方法は、弾性表面波素子13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向し且つこれら2つの面13a、11aの間に空間16が形成されるように、弾性表面波素子13と実装基板11とを配置し、弾性表面波素子13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、弾性表面波素子13を囲うドーム形状部分15aを有する樹脂フィルム15を弾性表面波素子13を囲うように配置する工程と、弾性表面波素子13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11に接着する工程とを備えている。

【0029】次に、図2を参照して、本実施の形態において用いられる樹脂フィルム15の特性の一例を概念的に説明する。図2において、白丸および実線は、樹脂フィルム15の温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。また、図2において、黒丸および破線は、樹脂フィルム15の特性との比較のために、BT（Bismaleimide triazine）樹脂のように温度変化に対して形状が安定している樹脂における温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。温度変化に対して形状が安定している樹脂では、符号110で示したように、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化する。

【0030】樹脂フィルム15は、その温度が常温（室温）RTのときにはフィルム形状を維持している。符号101で示したように、樹脂フィルム15の温度を常温RTからガラス転移温度TGまで上げて行くと、樹脂フィルム15は徐々に軟化すると共に、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化するよう膨張する。符号102で示したように、樹脂フィルム15の温度をガラス転移温度TGから硬化開始温度HTまで上げて行くと、樹脂フィルム15は可撓性を有するようになると共に、急激に膨張する。符号103で示したように、樹脂フィルム15の温度を硬化開始温度HT以上とすると、樹脂フィルム15は硬化し始める。樹脂フィルム15の硬化が終了すると、符号104で示したように、樹脂フィルム15は収縮する。樹脂フィルム15の硬化が終了した後は、符号105で示したように、樹脂フィルム15は、温度を上げて再度、軟化したり、可撓性を有したりすることなく、温度変化に対して形状が安定する。硬化開始温度HTは、樹脂フィルム15の特性によって異なるが、例えば150～200℃程度であり、エポキシ樹脂を用いて形成された樹脂フィルム15の場合には150℃前後である。また、樹脂フィルム15の硬化開始から硬化終了までに要する時間も、樹脂フィルム15の特性

によって異なる。

【0031】なお、図2に示した樹脂フィルム15の特性は、あくまで概念的なものである。従って、例えば、単位時間あたりの温度変化量が変われば樹脂フィルム15の特性も変化する。

【0032】本実施の形態に係る弾性表面波装置10の製造方法では、例えば、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させた状態で、一部がドーム形状となるように樹脂フィルム15の形状を変化させ、この樹脂フィルム15を、弾性表面波素子13を囲うように実装基板11上に配置する。その後、更に樹脂フィルム15の温度を上げて、樹脂フィルム15が可撓性を有するようにした後、樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。

【0033】なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、常温において樹脂フィルム15を変形させて、その形状を決定し、その後、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0034】また、ガラス転移温度以下の温度において樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を決定し、その後、ガラス転移温度以下の温度において比較的長い時間をかけて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0035】また、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0036】また、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0037】弾性表面波素子13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法としては、フェースダウンボンディングにおける種々の公知の接合方法を利用することができる。

【0038】次に、図3を参照して、弾性表面波素子13の構成の一例について説明する。図3に示した弾性表面波素子13は、圧電基板21と、この圧電基板21の一方の面に形成された楕形電極22および導体パターン23と、導体パターン23の端部に形成された接続電極24とを有している。接続電極24は、図1における接続電極14に対応する。弾性表面波素子13は、楕形電

極22によって発生される弾性表面波を基本動作に使用する素子であり、本実施の形態ではバンドパスフィルタとしての機能を有する。

【0039】図3において、記号“IN”を付した接続電極24は入力端子であり、記号“OUT”を付した接続電極24は出力端子であり、記号“GND”を付した接続電極24は接地端子である。また、図3において、符号25で示す破線で囲まれた領域は、弾性表面波伝搬領域を含み、その内側に封止材等が入り込まないようにする必要のある領域である。

【0040】次に、図4ないし図9参照して、本実施の形態に係る弾性表面波装置10の製造方法について詳しく説明する。本実施の形態では、弾性表面波装置10を1個ずつ製造してもよいし、複数の弾性表面波装置10を同時に製造してもよい。以下では、複数の弾性表面波装置10を同時に製造する場合について説明する。

【0041】本実施の形態に係る弾性表面波装置の製造方法では、まず、図4に示したように、弾性表面波素子13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向し且つこれら2つの面13a、11aの間に空間16が形成されるように、実装基板11の上に弾性表面波素子13を配置し、弾性表面波素子13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。なお、図4における実装基板11は、複数の弾性表面波素子13に対応する部分を含んだものである。そして、この実装基板11上には、複数の弾性表面波素子13が配置される。

【0042】次に、図5に示したように、実装基板11の一方の面11aの形状とほぼ同じ平面形状に形成された樹脂フィルム15を用意し、治具38を用いて、樹脂フィルム15の一部が、実装基板11上に配置された弾性表面波素子13を囲うドーム形状となるように、樹脂フィルム15の形状を変化させると共に、樹脂フィルム15を保持する。

【0043】治具38は、治具本体38Aと、この治具本体38Aに接続された吸引管38Bとを備えている。治具本体38Aは、実装基板11上に配置された弾性表面波素子13を囲うドーム形状の内壁部38Aaと下に向いた開口部とを有している。また、治具本体38Aの上端部には孔38Abが形成されている。吸引管38Bの一端部は、治具本体38Aの孔38Abに連通するように治具本体38Aに接続されている。吸引管38Bの他端部は真空ポンプ39に接続されている。吸引管38Bは、本発明における吸引手段に対応する。なお、複数の弾性表面波装置10を同時に製造する場合に用いられる治具38は、各弾性表面波素子13に対応した複数の部分の集合体になっている。

【0044】治具38を用いて樹脂フィルム15の形状を変化させる際には、治具本体38Aを、開口部を下にして樹脂フィルム15の上に被せて、真空ポンプ39お

よび吸引管38Bによって、治具本体38Aの内壁部38Aaによって囲まれた空間内の気体を吸引する。これにより、気体と共に樹脂フィルム15が吸引されて、樹脂フィルム15は、一部が弾性表面波素子13を囲うドーム形状となるように変形されると共に、治具38によって保持される。ここでいう気体は、処理を行う際の雰囲気によって異なるが、空気、窒素ガス、不活性ガス等である。

【0045】なお、上記の処理を、樹脂フィルム15を図示しないヒーター等によって加熱して樹脂フィルム15を軟化させた状態で行ってもよい。ただし、そのときの樹脂フィルム15の温度は、樹脂フィルム15が硬化する温度よりも低くなるようにする。また、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0046】上述のように、治具38を用いて樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状を容易に決定することができる。また、樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状をより容易に決定することができる。なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、樹脂フィルム15を加熱せずに、治具38のみで樹脂フィルム15の形状を変化させてもよい。

【0047】なお、図4に示した工程と図5に示した工程の順番は、上記の説明における順番とは逆に、図5に示した工程が先でもよい。

【0048】次に、図6に示したように、治具38によって保持された樹脂フィルム15を、弾性表面波素子13を囲うように実装基板11上に配置する。

【0049】次に、図7に示したように、治具38によって、弾性表面波素子13の周辺の部分において、樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する。本実施の形態では、樹脂フィルム15を加熱する手段として、実装基板11が載置されるヒーター37を用いている。しかし、加熱する手段としては他の手段を用いてもよい。樹脂フィルム15を実装基板11に接着する際には、ヒーター37によって、実装基板11および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の温度を樹脂フィルム15が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム15を、可撓性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。なお、治具38によって樹脂フィルム15を加

圧する方法としては、治具38の自重によって樹脂フィルム15を加圧する方法でもよいし、治具38を図示しない重りあるいは加圧装置によって下方に加圧することによって樹脂フィルム15を加圧する方法でもよい。

【0050】上記のように、弾性表面波素子13の周辺の部分において、樹脂フィルム15を実装基板11に接着することにより、樹脂フィルム15のドーム形状部分15aと実装基板11との間には、内部に弾性表面波素子13を含むと共に接着処理を行う際の雰囲気である気体が充填された空洞17が形成される。

【0051】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0052】次に、図8に示したように、符号41で示した切断位置で、実装基板11および樹脂フィルム15を切断して、個々の弾性表面波装置10を完成させる。図9は、図8に示した切断工程の前における実装基板11、弾性表面波素子13および樹脂フィルム15を示す平面図である。弾性表面波装置10を1個ずつ製造する場合における製造方法は、上述の実装基板11および樹脂フィルム15を切断する工程が不要になること以外は、複数の弾性表面波装置10を同時に製造する場合と同様である。

【0053】以上説明したように、本実施の形態に係る弾性表面波装置10およびその製造方法では、弾性表面波素子13を囲うドーム形状部分15aを有する樹脂フィルム15は、弾性表面波素子13を囲うように配置され、弾性表面波素子13の周辺の部分において実装基板11に接着される。そして、この樹脂フィルム15によって弾性表面波素子13が保護および封止される。また、本実施の形態では、弾性表面波素子13と実装基板11との間にアンダーフィル材は充填されない。従って、本実施の形態によれば、簡単な構成および簡単な工程で、弾性表面波素子13の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子13を保護および封止することができる。

【0054】ところで、本実施の形態では、ドーム形状部分15aと実装基板11との間に形成される空洞17の内外で、積極的に気体の圧力に差を持たせない。しかし、実際には、空洞17の内外で気体の圧力に差が生じる場合がある。例えば、樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する場合には、弾性表面波装置10の完成後、弾性表面波装置10が常温下に置かれたときの空洞17内の気体の圧力は、樹脂フィルム15の加熱時における空洞17内の気体の圧力に比べて小さくなる。従って、弾性表面波装置10

が常温下にあるときには、空洞17内の気体の圧力が、空洞17の外の気体の圧力よりも小さくなる場合がある。

【0055】本実施の形態では、樹脂フィルム15のドーム形状部分15aによって弾性表面波素子13を保護および封止する。ドーム形状は、外力に対して変形しにくい形状であることはよく知られている。従って、本実施の形態によれば、空洞17の内外で気体の圧力に多少の差が生じて、ドーム形状部分15aはその形状を維持することができる。

【0056】また、本実施の形態によれば、治具38を用いて樹脂フィルム15の形状を変化させると共に樹脂フィルム15を保持するようにしたので、樹脂フィルム15の形状を容易に決定することができると共に、形状決定後の樹脂フィルム15を治具38によって保持したまま弾性表面波素子13および実装基板11に被せることができ、樹脂フィルム15の取り扱いが容易になる。

【0057】また、本実施の形態では、治具38によって、弾性表面波素子13の周辺の部分において、樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら樹脂フィルム15を実装基板11に接着するので、樹脂フィルム15を実装基板11に強固に接着することができる。これにより、樹脂フィルム15と実装基板11との接合状態を安定に保つことができる。

【0058】また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15によって弾性表面波素子13が封止されるので、簡単な構成および簡単な工程で、弾性表面波素子13の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子13を封止することができる。これにより、環境等に対する弾性表面波装置10の耐性を確保することができる。

【0059】また、本実施の形態によれば、弾性表面波素子13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間に空間16が形成されているので、弾性表面波素子13の一方の面13aが他の物に接触することによって弾性表面波素子13の動作に影響を受けることを防止することができる。

【0060】これらのことから、本実施の形態によれば、弾性表面波装置10の信頼性を向上させることができる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて弾性表面波素子13の封止を行うので、キャップのような構造体を用いて弾性表面波素子13の封止を行う場合に比べて、弾性表面波装置10の小型化、軽量化、薄型化が可能になる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて弾性表面波素子13の封止を行うので、低コストで上述の各効果を得ることができる。

【0061】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、本発明では、1つのドーム形状部分15a内に複数の弾性表面波素子が収納されていてもよい。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1または2記載の弾性表面波装置によれば、弾性表面波素子の一方の面と実装基板の一方の面との間に空間が形成されているので、弾性表面波素子の一方の面が他の物に接触することによって弾性表面波素子の動作に影響を受けることを防止することができるという効果を奏する。また、本発明によれば、弾性表面波素子を囲うドーム形状の部分50を有し、弾性表面波素子を囲うと共に弾性表面波素子の周辺の部分において実装基板に接着された樹脂フィルムを備えたので、簡単な構成で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を保護することができるという効果を奏する。また、本発明によれば、樹脂フィルムのドーム形状の部分と実装基板との間に形成される空洞の内外で気体の圧力に多少の差が生じて、ドーム形状の部分50がその形状を維持することができるという効果を奏する。

【0063】また、請求項2記載の弾性表面波装置によれば、樹脂フィルムによって弾性表面波素子が封止されるので、簡単な構成で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を封止することができるという効果を奏する。

【0064】また、請求項3ないし7のいずれかに記載の弾性表面波装置の製造方法によれば、弾性表面波素子の一方の面と実装基板の一方の面との間に空間が形成されるので、弾性表面波素子の一方の面が他の物に接触することによって弾性表面波素子の動作に影響を受けることを防止することができるという効果を奏する。また、本発明によれば、弾性表面波素子を囲うドーム形状の部分50を有する樹脂フィルムを弾性表面波素子を囲うように配置し、弾性表面波素子の周辺の部分において樹脂フィルムを実装基板に接着するようにしたので、簡単な工程で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を保護することができるという効果を奏する。また、本発明によれば、樹脂フィルムのドーム形状の部分と実装基板との間に形成される空洞の内外で気体の圧力に多少の差が生じて、ドーム形状の部分50がその形状を維持することができるという効果を奏する。

【0065】また、請求項4記載の弾性表面波装置の製造方法によれば、樹脂フィルムによって弾性表面波素子が封止されるので、簡単な工程で、弾性表面波素子の動作に影響を与えることなく、弾性表面波素子を封止することができるという効果を奏する。

【0066】また、請求項5または6記載の弾性表面波装置の製造方法によれば、治具を用いて、樹脂フィルムの形状を変化させると共に樹脂フィルムを保持し、配置するようにしたので、樹脂フィルムの形状を容易に決定することができると共に樹脂フィルムの取り扱いが容易になるという効果を奏する。

【0067】また、請求項6記載の弾性表面波装置の製

14

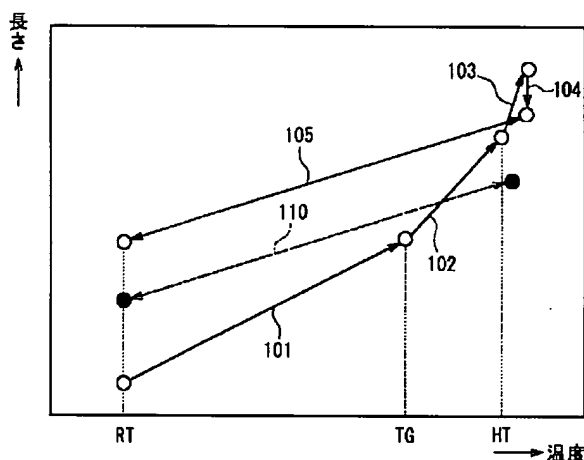
【図9】図8に示した切断工程の前における実装基板、弾性表面波素子および樹脂フィルムを示す平面図である。

10 【符号の説明】

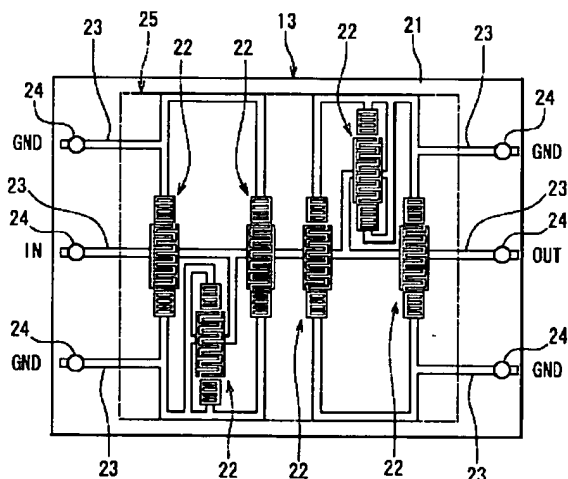
10…弾性表面波装置、11…実装基板、12…導体パターン、13…弾性表面波素子、14…接続電極、15…樹脂フィルム、15a…ドーム形状部分、16…空間、17…空洞、37…ヒーター、38…治具。

【図３】本発明の一実施の形態における弾性表面波素子の構成の一例を示す平面図である。

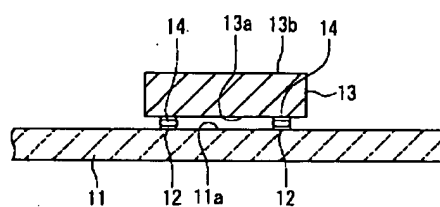
【図2】



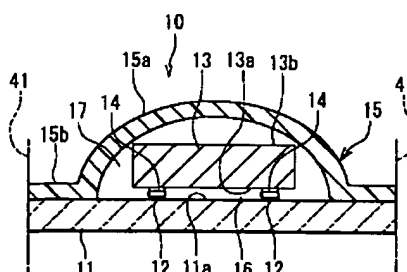
【図3】



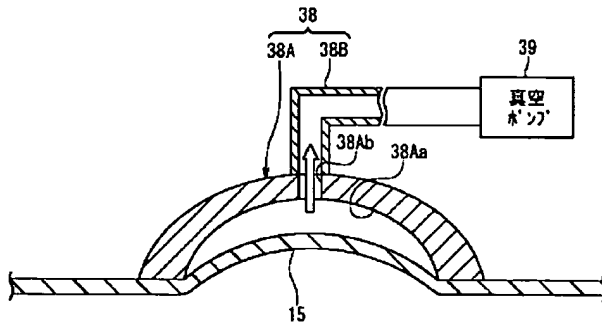
【図4】



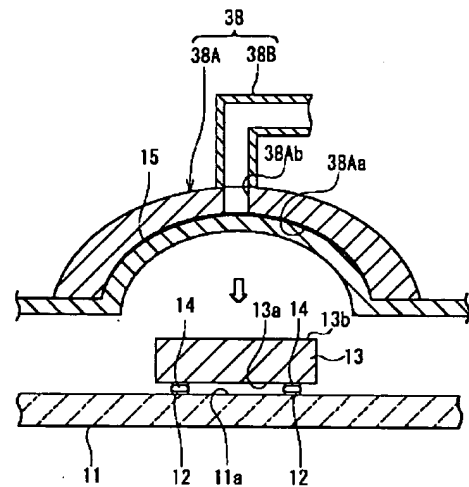
【图8】



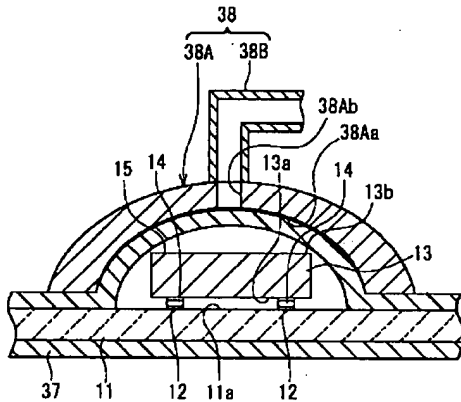
【図5】



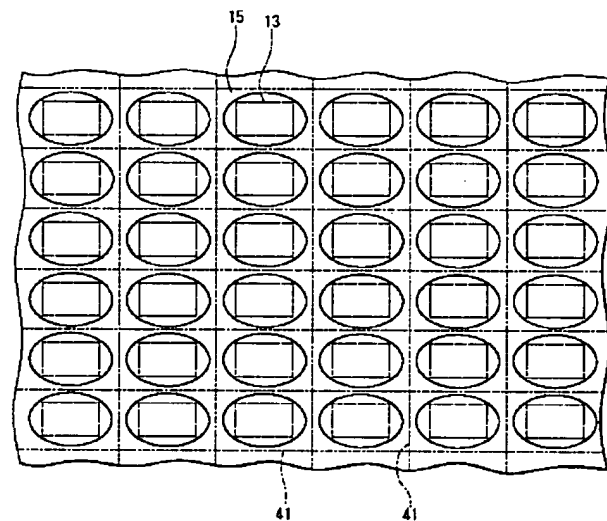
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 林 信一郎
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 浩之
千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内

(72)発明者 幡野 千尋
千葉県木更津市築地1番地 新日鐵化学株式会社電子材料研究所内

Fターム(参考) 5J097 AA24 AA33 HA04 HA09 JJ03